

DERWENT-ACC-NO: 1988-350400

DERWENT-WEEK: 199718

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Conductor for fuse - comprises gold or silver and lead, bismuth, indium, cadmium, antimony and/or tin

PATENT-ASSIGNEE: SUMITOMO ELECTRIC IND CO[SUME]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0098326 (April 21, 1987)

PATENT-FAMILY:

| PUB-NO        | PUB-DATE         | LANGUAGE | PAGES | MAIN-IPC    |
|---------------|------------------|----------|-------|-------------|
| JP 63262438 A | October 28, 1988 | N/A      | 004   | N/A         |
| JP 2529255 B2 | August 28, 1996  | N/A      | 004   | C22C 011/00 |

APPLICATION-DATA:

| PUB-NO       | APPL-DESCRIPTOR | APPL-NO        | APPL-DATE      |
|--------------|-----------------|----------------|----------------|
| JP 63262438A | N/A             | 1987JP-0098326 | April 21, 1987 |
| JP 2529255B2 | N/A             | 1987JP-0098326 | April 21, 1987 |
| JP 2529255B2 | Previous Publ.  | JP 63262438    | N/A            |

INT-CL (IPC): C22C005/02, C22C005/06, C22C011/00, C22C012/00, C22C013/00, C22C028/00, H01B001/02, H01H085/06

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 63262438A

see Example 17

BASIC-ABSTRACT:

The conductor is of a metal contg. 0.01-60 wt.% Au or Ag, and one or more of Pb, Bi, In, Cd, Sb, and Sn.

USE - For applying fuse function to IC's, transistors, or capacitors. The conductor has excellent time-current characteristics, is capable of drawing into fine wire or very fine wire and improves reliability of electronic equipment.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: CONDUCTOR FUSE COMPRIZE GOLD SILVER LEAD BISMUTH INDIUM CADMIUM  
ANTIMONY TIN

DERWENT-CLASS: L03 M26 X12 X13

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭63-262438

⑫ Int. Cl.

|        |       |
|--------|-------|
| C 22 C | 11/00 |
|        | 5/02  |
|        | 5/06  |
|        | 12/00 |
|        | 13/00 |
|        | 28/00 |
| H 01 B | 1/02  |
| H 01 H | 85/06 |

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)10月28日

|           |
|-----------|
| 6735-4K   |
| 8417-4K   |
| Z-8417-4K |
| 6735-4K   |
| 6735-4K   |
| B-6735-4K |
| Z-8222-5E |
| 6522-5G   |

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ヒューズ用導体

⑮ 特願 昭62-98326

⑯ 出願 昭62(1987)4月21日

⑰ 発明者 西尾 将伸 大阪府大阪市此花区島屋1丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内

⑱ 出願人 住友電気工業株式会社 大阪府大阪市東区北浜5丁目15番地

⑲ 代理人 弁理士 深見 久郎 外2名

## 明細書

## 1. 発明の名称

ヒューズ用導体

## 2. 特許請求の範囲

Au および Ag のうちのいずれか一方が 0.01 ~ 6.0 重量 %、その残部が Pb、Bi、In、Cd、Sb、Sn を含む群から選ばれた少なくとも 1 種または 2 種以上の金属となっている、ヒューズ用導体。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

この発明は、定格以上の過電流が流れたときに瞬時に断線するように機能するヒューズ用導体に関するものである。

## [従来の技術]

日本金屬学会編集「金屬便覧(昭和57年12月20日改訂第4版 p.1007)」に記載されているように、ヒューズとしては、従来 Pb、Zn または Pb-Sn 合金が通常用いられている。これらの金属または合金からなるヒューズ用導体は、

過電流のジュール熱によって溶断して電気回路を開く。外気温に左右されずに溶断電流を精密に決めようとする場合には、タンクステン線からなるヒューズ用導体が使用されることもある。また、加熱雰囲気の過熱によって溶断するタイプのヒューズには、低溫で溶融するウッドメタルが利用されている。

## [発明が解決しようとする問題]

しかしながら、上述したようなヒューズ用導体を、半導体装置や電子部品にヒューズ機能を付加するのに用いる場合、使用可能な程度の細線や極細線にまで伸線加工を施すことが困難である。そのため、ヒューズ機能を有する別の装置をそれらの装置や部品を組込んだ電子機器の回路に組んでいるのが現状である。あるいは、上述のようなヒューズ用導体が板状や太線で使用されており、部分的にノッチを入れるなどしてその断面積を減じていた。

Al、Al 合金、Cu または Cu 合金からなる細線や極細線をヒューズ用導体として使用するこ

ともあるが、そのようなヒューズ用導体は過電流に対して溶断しにくかった。

そこで、この発明は、溶断特性に優れ、かつ伸縮加工性に優れたヒューズ用導体を提供することを目的とする。

【問題点を解決するための手段】

この発明に従ったヒューズ用導体は、AuおよびAgのうちのいずれか一方を0.01～60重量%含有し、その残部がPb、Bi、In、Cd、Sb、Snを含む群から選ばれた少なくとも1種または2種以上の金属となっているものである。

【発明の作用効果】

Pb、Bi、In、Cd、Sb、Snの金属(以下、低融点金属と称する。)にAlまたはAgを添加した合金は、低融点金属自体に比べて引張強さが向上する。これらの合金は融点も低融点金属自体に比べて、さほど高くはない。ところが、AuまたはAgの含有量が多くなると、融点が上昇してヒューズ用導体に適さなくなる。そのためAuまたはAgの含有量はある範囲内に抑える必

要がある。また、これらの合金は溶断特性にも優れていることが認められる。そこで、これらの特性を利用して低融点金属とAuまたはAgとからなる合金細線をヒューズ用導体として用することが望まれる。

したがって、本発明によるヒューズ用導体は、AuまたはAgが0.01～60重量%、その残部が少なくとも1種または2種以上の低融点金属となっているものである。AuまたはAgの含有量が0.01重量%未満ではヒューズ用導体として要する引張強さの向上に寄与する効果が小さく、60重量%を越えると、その組成において完全に液相になる温度が700℃を越え、ヒューズ用導体として適した融点温度を越えるものとなる。

また、この発明に従った合金の組成において、Pb以外の低融点金属を1種または2種以上含有するとき、以下に示す範囲内の含有量が好ましく、伸縮加工性、溶断特性が優れている。

Bi : 0.01～50重量%

In : 0.01～30重量%

Cd : 0.01～20重量%

Sb : 0.01～15重量%

Sn : 0.01～40重量%

さらに、これらの上記低融点金属の含有量を上記範囲内で変化させることにより、用途に合わせたヒューズ用導体としての融点温度の調整を行うことができる。

以上のように、この発明のヒューズ用導体は、溶断特性に優れ、かつ伸縮加工性にも優れている。また、細線や極細線への加工が可能であることから、ヒューズ用導体として高抵抗値が要求され、かつ細線や極細線であることを必要とするような分野に有效地に利用される。特に、半導体装置(IGC、トランジスタ等)や電子部品(コンデンサ等)に本来持つ機能にヒューズ機能を付加したい場合等に有效地に利用される。このとき、これまで半導体装置や電子部品と別に電子機器の回路に組込まれてあったヒューズ機能を有する装置が不要となる。そのため、部品点数の低減につながり、高信頼性の電子機器の製造が可能となる。

【実施例1】

第1表に示す組成からなる合金または金属単体を溶解鋳造法により、直径2.0mmの金型に鋳造した。得られたビレットを用いて鍛造および伸線を行ない、第1表に示すような種々の線径の合金線または金属単体線を作製した。

得られた合金線または金属単体線に電流を流して溶断特性を調べた。このとき溶断特性の評価は10A以下の所定の電流を流したときの溶断するまでの時間によって行なった。したがって、溶断するまでの時間が短いほど溶断特性が優れていることになる。

本発明No.1～No.8の組成からなる合金線は、0.3～10Aまでの所定の電流を流したときに瞬時に溶断した。比較のため、従来例として同径のAl線を用いて同様に溶断特性を調査した。このときAl線は7～10Aまでの所定の電流を流したときに1秒以内に溶断した。上記結果から、本発明による低融点金属とAuとの合金からなるヒューズ用導体は、はるかに優れた溶断特性を示

すことがわかる。

また、第1表に示すように比較例No.9～No.12の組成からなる合金線または金属單体線、すなわちAuの含有量が本発明例による上下限値を超えた組成からなる合金線、もしくは金属單体線、またはSnの含有量が好ましい範囲の上限値を超えた組成からなる合金線は、直徑200μmの逆続線を得ることができず、または逆続線を得ることができても溶断するのに数秒間要した。

(以下余白)

第1表

| 区分   | No. | 組成(重量%) |    |    |    |    |    |    | 線径(μm) | 溶断特性 |
|------|-----|---------|----|----|----|----|----|----|--------|------|
|      |     | Au      | Pb | Bi | In | Cd | Sb | Sn |        |      |
| 本発明例 | 1   | 0.01    | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 100    | A    |
|      | 2   | 5       | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 100    | A    |
|      | 3   | 4       | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 70     | A    |
|      | 4   | 7       | 残り | —  | —  | —  | —  | 25 | 70     | A    |
|      | 5   | 12      | 残り | 45 | 20 | 5  | —  | 8  | 150    | A    |
|      | 6   | 30      | 残り | —  | —  | —  | 12 | —  | 150    | A    |
|      | 7   | 3.5     | 残り | 35 | —  | —  | —  | 35 | 200    | A    |
|      | 8   | 60      | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 200    | A    |
| 比較例  | 9   | 0.005   | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 加工難    | C    |
|      | 10  | 80      | 残り | —  | —  | —  | —  | —  | 150    | B    |
|      | 11  | 0       | 全部 | —  | —  | —  | —  | —  | 加工難    | C    |
|      | 12  | 7       | 残り | —  | —  | —  | —  | 60 | 150    | B    |

(注) A: 溶断時間が1秒以内。

B: 溶断時間が数秒。

C: 加工難のため測定不能。

### [実施例2]

第2表に示す組成からなる合金または金属單体を用いて実施例1と同様の方法により種々の線径の合金線または金属單体線を得た。そして、得られた合金線または金属單体線の溶断特性を実施例1と同様な評価方法で調べた。

本発明例No.13～No.20の組成からなる合金線は0.3～10Aまでの所定の電流を流したときに瞬時に溶断した。比較のため、従来例として同径のAl線を用いて同様に溶断特性を調査した。このときAl線は7～10Aまでの所定の電流を流したときに1秒以内で溶断した。上記結果から、本発明による低融点金属とAuとの合金からなるヒューズ用導体は、はるかに優れた溶断特性を示すことがわかる。

また、第2表に示すように比較例No.21～No.24の組成からなる合金線または金属單体線、すなわちAuの含有量が本発明例による上下限値を超えた組成からなる合金線、もしくは金属單体線、またはSnの含有量が好ましい範囲の上限値

を超えた組成からなる合金線は、直徑200μmの逆続線を得ることができず、または逆続線を得ることができても溶断するのに数秒間要した。

(以下余白)

## [実施例3]

第1表に示すNo.3の組成からなるPb-Au合金を用いて実施例1と同様の方法で直径150μmまで伸線した。得られた合金線をパワートランジスタの入力側結線用導体として用いて、超音波ポンディングにより結線しパワートランジスタを試作した。このパワートランジスタに定格電流値の10倍の電流を流したところ、瞬時に入力側結線用導体のみが溶断し、周囲の配線に過電流が流れることを防止した。

## [実施例4]

第2表に示すNo.14の組成からなるPb-Au合金を用いて実施例1と同様の方法で直径150μmまで伸線した。得られた合金線を実施例3と同様にパワートランジスタに用いて定格電流値の10倍の電流を流したところ、瞬時に入力側結線用導体のみが溶断し、周囲の配線に過電流が流れることを防止した。

## [実施例5]

第1表に示すNo.2の組成からなるPb-Au

| 区分          | No. | 組成(重量%) |    |    |    |    |    |    | 線径(μm) | 溶断特性 |
|-------------|-----|---------|----|----|----|----|----|----|--------|------|
|             |     | Ag      | Pb | Bi | In | Cd | Sb | Sn |        |      |
| 実<br>例      | 13  | 0.01    | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 70     | A    |
|             | 14  | 5       | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 70     | A    |
|             | 15  | 4       | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 100    | A    |
|             | 16  | 7       | 残り | -  | -  | -  | -  | 25 | 100    | A    |
|             | 17  | 2       | 残り | 45 | 20 | 5  | -  | 8  | 150    | A    |
|             | 18  | 10      | 残り | -  | -  | -  | 12 | -  | 150    | A    |
| 明<br>示<br>例 | 19  | 3.5     | 残り | 35 | -  | -  | -  | 35 | 200    | A    |
|             | 20  | 60      | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 200    | A    |
| 比<br>較<br>例 | 21  | 0.005   | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 加工難    | C    |
|             | 22  | 80      | 残り | -  | -  | -  | -  | -  | 150    | B    |
|             | 23  | 0       | 全部 | -  | -  | -  | -  | -  | 加工難    | C    |
|             | 24  | 7       | 残り | -  | -  | -  | -  | 60 | 150    | B    |

(注) A:溶断時間が1秒以内。

B:溶断時間が数秒。

C:加工難のため測定不能。

合金を用いて実施例1と同様の方法で直径70μmまで伸線した。得られた合金線を用いてヒューズ機能を内蔵したコンデンサを試作した。このときヒューズ用導体の特性として、引張荷重が20g、電気抵抗値が50mΩ/mm、溶断電流(1秒以内に溶断するのに必要な最低電流)が0.25Aである直径70μmの上記合金線を用いた。

このようなヒューズ用導体を内蔵したコンデンサに定格電圧値の5倍の電圧をかけたところ、ヒューズ用導体のみが断線し、他の電気回路(コンデンサを含む。)は損傷を受けなかった。

## [実施例6]

第2表に示すNo.15の組成からなるPb-Au合金を用いて実施例1と同様の方法で直径70μmまで伸線した。得られた合金線を用いてヒューズ機能を内蔵したコンデンサを試作した。このときヒューズ用導体の特性として、引張荷重が17g、電気抵抗値が50mΩ/mm、溶断電流(1秒以内に溶断するのに必要な最低電流)が0.25Aである直径70μmの上記合金線を用い

た。

このようなヒューズ用導体を内蔵したコンデンサに定格電圧値の5倍の電圧をかけたところ、ヒューズ用導体のみが断線し、他の電気回路(コンデンサを含む。)は損傷を受けなかった。

特許出願人 住友電気工業株式会社

代理人弁理士 深見久郎

(ほか2名)

